

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 2 2 日
Date of Application:

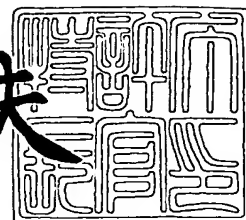
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 1 6 9 0 0
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 1 6 9 0 0]

出 願 人 富士写真フイルム株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 2 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 FP-1172

【提出日】 平成15年 4月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 5/335

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県朝霞市泉水三丁目 1 1 番 4 6 号 富士写真フイルム株式会社内

 【氏名】 次田 誠

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県朝霞市泉水三丁目 1 1 番 4 6 号 富士写真フイルム株式会社内

 【氏名】 宮下 丈司

【特許出願人】

 【識別番号】 000005201

 【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100079991

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 香取 孝雄

 【電話番号】 03-3508-0955

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 006895

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9802130

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 デジタルカメラおよび撮像制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像レンズにより結像される被写界像を光電変換して出力するデジタルカメラにおいて、該カメラは、

前記結像される被写界像に応じた撮像信号を生成する撮像手段と、

前記撮像信号を処理する信号処理手段と、

該信号処理手段にて処理されて生成された画像データを出力する出力手段と、

操作情報に応動して各部を制御する制御手段であって、シェーディング補正条件と、ホワイトバランス補正条件とを生成する制御手段と、

前記撮像信号を補正するための補正条件を記憶する記憶手段と、

操作者の操作に応じた操作情報を検出する操作手段とを含み、

前記制御手段は、前記操作情報がマニュアルホワイトバランス調整を指示することを認識すると、前記撮像レンズ前に設置した被写体を撮像させる条件出し撮影を制御し、該条件出し撮影の際に前記撮像手段にて生成される撮像信号に基づいて、本撮影の際の撮像信号を補正するためのシェーディング補正条件とホワイトバランス補正条件とを生成して前記記憶手段に格納し、本撮影を指示して撮像された撮像信号を前記信号処理手段にて処理する際に、前記記憶手段に格納したシェーディング補正条件とホワイトバランス補正条件とを読み出して前記信号処理手段に供給し、

前記信号処理手段は、前記制御手段から供給されたシェーディング補正条件に従って前記撮像信号をシェーディング補正するとともに、該撮像信号のホワイトバランスを前記ホワイトバランス補正条件に従って補正することを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のデジタルカメラにおいて、前記条件出し撮影の際に、前記制御手段は、複数の絞り値に対応するシェーディング補正条件を生成して前記記憶手段に格納することを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 3】 請求項 2 に記載のデジタルカメラにおいて、前記制御手段

は、前記本撮影の際に使用した絞り値に対応するシェーディング補正条件を前記記憶手段から読み出して前記信号処理手段に供給することを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 4】 請求項 1 に記載のデジタルカメラにおいて、前記条件出し撮影の際に、前記制御手段は、複数の絞り値に対応するホワイトバランス補正条件を生成して前記記憶手段に格納することを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 5】 請求項 4 に記載のデジタルカメラにおいて、前記制御手段は、前記本撮影の際に使用した絞り値に対応するホワイトバランス補正条件を前記記憶手段から読み出して前記信号処理手段に供給することを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 6】 撮像レンズを介して撮像手段に結像された光学像を光電変換して撮像信号を生成する撮像制御方法において、該方法は、

マニュアルホワイトバランス調整を指示する操作情報を認識する工程と、

前記ホワイトバランス調整を行うための被写体を被写体を撮像する条件出し撮像工程と、

該条件出し撮像工程にて生成される撮像信号に基づいて、本撮影の際に生成される撮像信号をシェーディング補正するためのシェーディング補正条件と、ホワイトバランスを調整するためのホワイトバランス補正条件とを生成する補正条件生成工程と、

操作に応じた操作情報に応動して本撮影を制御する撮影工程と、

前記撮影工程にて生成される撮像信号を処理する信号処理工程であって、前記シェーディング補正条件とホワイトバランス補正条件とに基づいて前記撮像信号をシェーディング補正する信号処理工程とを含むことを特徴とする撮像制御方法。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の撮像制御方法において、前記条件出し撮影工程は、複数の絞り値に対応するシェーディング補正条件を生成することを特徴とする撮像制御方法。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の撮像制御方法において、前記信号処理工程は、前記本撮影工程の際に使用した絞り値に対応するシェーディング補正条件に

基づいて前記撮像信号を補正することを特徴とする撮像制御方法。

【請求項 9】 請求項 6 に記載の撮像制御方法において、前記条件出し撮影工程は、複数の絞り値に対応するホワイトバランス補正条件を生成することを特徴とする撮像制御方法。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の撮像制御方法において、前記信号処理工程は、前記本撮影工程の際に使用した絞り値に対応するホワイトバランス補正条件に基づいて前記撮像信号を補正することを特徴とする撮像制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、撮像素子にて撮像されたカラー撮像信号のホワイトバランスを調整するデジタルカメラおよび撮像制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年市販されているデジタルカメラにはいろいろな補正機能が搭載されている。撮影時の光源に合わせてホワイトバランス（WB）を調整するホワイトバランス調整機能はその代表的なものであり、自動的にホワイトバランスの補正が行われるカメラが多い。また、高機能なデジタルカメラでは、光源に応じた細かなホワイトバランス補正ができるようにマニュアル・ホワイトバランス補正機能を搭載した機種もある。また、マニュアル・ホワイトバランス補正は、たとえば比較的大きな白色またはグレーの紙などを、撮影のためにセットしたカメラのレンズの前にかざして行う。

【0003】

デジタルカメラには、ホワイトバランス補正以外の機能として色々な補正機能が搭載されている。その一つとして、撮像画像の端部が暗くなるシェーディングを補正する機能がある。このシェーディング補正は、マニュアル・ホワイトバランス補正のときと同様に、無彩色の紙などをレンズ前にかざして撮影したり、スタジオ等の壁面を撮影したりして行うことが可能である。

【0004】

シェーディングは、一般的にはカメラの製造時に実用上問題がない程度にメーカーが補正して出荷する。しかし、実際の撮影時においてシェーディングは、撮影時の絞り値やズーム位置など様々な撮影条件によって変化するので、より厳密な調整を行うためには、やはり実際に撮影を行う条件で調整することが望ましい。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】

特開平11-127451号公報

【特許文献 2】

特開平10-285541号公報

【特許文献 3】

特開2000-41179号公報。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、これらホワイトバランス調整と、シェーディングの補正はそれぞれ別個に行わなければならない、煩雑な操作が必要であった。また、撮影時に、絞り値を変更するとシェーディング状態が変化してしまうので、絞りの変更に応じてその都度一連のシェーディング補正処理をやり直さなければならないという問題があった。

【 0 0 0 7 】

本発明はこのような従来技術の欠点を解消し、マニュアル（手動操作）にてホワイトバランス（WB）を設定する必要があるような厳密な撮影条件にて、マニュアルWB調整とシェーディング補正とを同時に行うことができ、精度のよい撮影画像を得ることができるデジタルカメラおよび撮像制御方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明は上述の課題を解決するために、撮像レンズにより結像される被写界像を光電変換して出力するデジタルカメラにおいて、このカメラは、結像される

被写界像に応じた撮像信号を生成する撮像手段と、撮像信号を処理する信号処理手段と、信号処理手段にて処理されて生成された画像データを出力する出力手段と、操作情報に応動して各部を制御する制御手段であって、シェーディング補正条件と、ホワイトバランス補正条件とを生成する制御手段と、撮像信号を補正するための補正条件を記憶する記憶手段と、操作者の操作に応じた操作情報を検出する操作手段とを含み、制御手段は、操作情報がマニュアルホワイトバランス調整を指示することを認識すると、撮像レンズ前に設置した被写体を撮像させる条件出し撮影を制御し、条件出し撮影の際に撮像手段にて生成される撮像信号に基づいて、本撮影の際の撮像信号を補正するためのシェーディング補正条件とホワイトバランス補正条件とを生成して記憶手段に格納し、本撮影を指示して撮像された撮像信号を信号処理手段にて処理する際に、記憶手段に格納したシェーディング補正条件とホワイトバランス補正条件とを読み出して信号処理手段に供給し、信号処理手段は、制御手段から供給されたシェーディング補正条件に従って撮像信号をシェーディング補正するとともに、撮像信号のホワイトバランスをホワイトバランス補正条件に従って補正することを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

この場合、条件出し撮影の際に、制御手段は、複数の絞り値に対応するシェーディング補正条件を生成して記憶手段に格納するとよく、さらに制御手段は、本撮影の際に使用した絞り値に対応するシェーディング補正条件を記憶手段から読み出して信号処理手段に供給するとよい。

【 0 0 1 0 】

また、条件出し撮影の際に、制御手段は、複数の絞り値に対応するホワイトバランス補正条件を生成して記憶手段に格納するとよく、さらに制御手段は、本撮影の際に使用した絞り値に対応するホワイトバランス補正条件を記憶手段から読み出して信号処理手段に供給するとよい。

【 0 0 1 1 】

また、本発明は上述の課題を解決するために、撮像レンズを介して撮像手段に結像された光学像を光電変換して撮像信号を生成する撮像制御方法において、この方法は、マニュアルホワイトバランス調整を指示する操作情報を認識する工程

と、ホワイトバランス調整を行うための被写体を撮像する条件出し撮像工程と、条件出し撮像工程にて生成される撮像信号に基づいて、本撮影の際に生成される撮像信号をシェーディング補正するためのシェーディング補正条件と、ホワイトバランスを調整するためのホワイトバランス補正条件とを生成する補正条件生成工程と、操作に応じた操作情報に応動して本撮影を制御する撮影工程と、撮影工程にて生成される撮像信号を処理する信号処理工程であって、シェーディング補正条件とホワイトバランス補正条件とに基づいて撮像信号をシェーディング補正する信号処理工程とを含むことを特徴とする。

【0012】

この場合、条件出し撮影工程は、複数の絞り値に対応するシェーディング補正条件を生成するとよく、さらに信号処理工程は、本撮影工程の際に使用した絞り値に対応するシェーディング補正条件に基づいて撮像信号を補正するとよい。

【0013】

また、条件出し撮影工程は、複数の絞り値に対応するホワイトバランス補正条件を生成するとよく、さらに、信号処理工程は、本撮影工程の際に使用した絞り値に対応するホワイトバランス補正条件に基づいて撮像信号を補正するとよい。

【0014】

【発明の実施の形態】

次に添付図面を参照して本発明によるデジタルカメラおよび撮像制御方法の実施例を詳細に説明する。

【0015】

図1を参照すると同図には本発明が適用されたデジタルカメラの一実施例が示されている。本実施例におけるデジタルカメラ10は、撮像レンズ12により結像される光学像に応じた撮像信号を生成する撮像素子14を備え、撮像信号を処理してその画像をモニタ表示し、また処理した画像データを情報記録媒体に記録する。

【0016】

撮像レンズ12は、その焦点距離が可変のズームレンズが採用されている。デジタルカメラ10は、撮像レンズ12の他に絞り18とメカニカルシャッター20とを含み

、さらに撮像レンズ12の焦点位置と焦点距離を調節するレンズ駆動部16と、絞り22を駆動する絞り駆動部22と、メカニカルシャッタ20を駆動するシャッタ駆動部24と、撮像素子14を駆動する撮像素子駆動部28とを備えている。これらレンズ駆動部16、絞り駆動部22、シャッタ駆動部24および撮像素子駆動部28は、制御部26から供給される制御信号に応動して駆動される。なお、撮像レンズ12は、本カメラ10に着脱可能な交換レンズ形式の構成でもよく、この場合、撮像レンズ側12にレンズ駆動部16、絞り18および絞り駆動部22を備えるとよい。

【0017】

メカニカルシャッタ20は、たとえば動画撮像時にはシャッタ開放状態に駆動され、また、静止画撮像時には露光終了タイミングにその開口を閉成するように駆動され、撮像素子14に対する電子シャッタ制御駆動と併用して広範囲の露光時間、つまりシャッタ速度を与えることができる。

【0018】

被写界像が結像される撮像素子14は、水平走査方向(H)および垂直走査方向(V)にそれぞれ1/2ピッチづつずらして配設した複数の画素と、画素間を垂直走査方向にジグザグ状に配設され、それぞれ隣接する画素にて生成される信号電荷を垂直走査方向(V)に転送する垂直電荷転送路と、各垂直電荷転送路からの信号電荷を水平走査方向(H)に転送する水平電荷転送路と、信号電荷の電荷検出および増幅を行って電気信号として出力する出力アンプと、各画素上にそれぞれ凸型形状にて配設された複数のマイクロレンズと含む2次元イメージセンサである。

【0019】

実施例では、垂直電荷転送路と垂直電荷転送路とがCCD(Charge Coupled Device)にて形成されたCCD型固体撮像素子が採用されている。これに限らず撮像素子14として、MOS型イメージセンサを用いてもよい。複数の画素はそれぞれフォトダイオードにて形成されて、垂直電荷転送との間に配設した転送ゲートを介してフォトダイオードにて生成した信号電荷を、シフトパルスに応動して垂直電荷転送路にシフトする。

【0020】

マイクロレンズと画素との間の層には所定配列の原色または補色型のオンチッ

プ・カラーフィルタが配設されている。色フィルタの配列パターンとしては、原色フィルタの場合、たとえば、GストライプR/B完全市松パターン等が採用される。このように実施例における撮像素子14は、ハニカム型の画素配列および垂直転送路構成であるが、これに限らず、たとえば正画素を垂直および水平走査方向にそれぞれ複数配列した撮像素子でもよい。これら各色の色フィルタが配設された画素では、後のデジタル信号処理により、各画素位置におけるR、G、Bそれぞれの画素値が演算により算出してカラー画像信号を生成する。

【0021】

本デジタルカメラ10は、各画素から得られる撮像信号を使用して、動画像および静止画像の信号生成を行う固体撮像装置であり、動画像信号および静止画像信号に応じた映像の表示および記録保存等の信号出力を行う。撮像素子14の撮像面にて入射光を集光するマイクロレンズは、各画素およびカラーフィルタの上面に被着されたオンチップマイクロレンズである。たとえば画素は、有効画素数として撮像面内に数十万画素ないし数百万画素の多数が配置される。撮像レンズ12は、その焦点距離が可変のズーム機能を有しているので、短焦点距離ないし長焦点距離の間の各焦点距離で射出瞳位置が変わってシェーディング状態が変化する。また、絞りの開放量（Fナンバー）によって射出瞳位置が大きく変化するので、絞り値によるシェーディング状態の変化がある。

【0022】

撮像レンズ12の光軸に対応する撮像素子14の受光面中心部から離れた周辺部分では、撮像レンズ12から斜め方向からの入射光が受光面中心部における入射光成分よりも多く存在する。したがって撮像面において、たとえば、マイクロレンズとフォトダイオードとの層間隔によって、入射光による結像錯乱円が画素位置に応じてずれ、各画素において受光量変化が発生する。また、フォトダイオードの立体的構造によっても斜め方向からの入射光に対してシェーディングが発生する。

【0023】

本実施例では、手動によるホワイトバランス調整の条件出し撮影時において、白色またはグレーの板紙などをカメラのレンズの前にセットし、絞り値の段数分

に対応した複数フレームを撮像して本撮像にて得られるカラー撮像信号に対し手動（マニュアル）操作にてホワイトバランス（WBと称する）を調整するためのホワイトバランス補正条件とシェーディング補正を行うためのシェーディング補正条件とを生成して記憶し、手動によるホワイトバランス調整が選択されている状態にて本撮影時を行うと、その撮像信号データに対し、メモリに記憶したシェーディング補正条件に従ってシェーディング補正を行うとともに、WB調整をメモリに記憶したWB補正条件に従って自動的に行う。

【0024】

なお、本カメラ10は、撮像信号に基づいて自動的にホワイトバランスを調整するオートWB調整機能と、撮像信号に基づいて自動的にシェーディングを補正するオートシェーディング補正機能とを有している。しかし上記手動によるホワイトバランス調整は、手動操作によるマニュアルWB調整が必要とされるほどの精緻な撮影時において、手動操作により作成した各補正条件に従ってWB調整を行うとともにシェーディングを、撮影環境に応じてより精密に補正する点で、撮影者が要求する、より高品質な撮影画像を生成することができる。

【0025】

撮像素子14を駆動する水平および垂直転送パルス等の駆動信号は、撮像素子駆動部28から撮像素子14に供給される。撮像素子駆動部28は、制御部26に備えられるタイミングジェネレータ（不図示）にて生成されるタイミング信号に応動して撮像素子14を駆動する駆動信号を生成する。撮像素子駆動部28は、動画撮影モード時と静止画撮影モードとは異なる駆動信号を撮像素子14に供給する。タイミングジェネレータは、垂直駆動タイミング信号、水平タイミング駆動信号、トランスファゲートパルスおよび画素クロックなどの各種タイミング信号を生成し、制御部(CPU) 26は、生成したタイミング信号および制御信号をレンズ駆動部16、絞り駆動部22、シャッタ駆動部24、撮像素子駆動部28、アナログ処理回路30、アナログ／デジタル(A/D)変換回路32およびデジタル信号処理回路40に供給する。

【0026】

動画撮影モード時の撮像素子駆動部28は、たとえば、各垂直走査方向に配列さ

れた各画素において、1画素または複数画素間隔にて間引きして画素単位で垂直電荷転送路に信号電荷をシフトして読み出しラインとし、信号電荷を垂直転送路にて複数画素毎に混合して、混合した信号電荷を垂直走査方向に転送する駆動信号を生成する。撮像素子駆動部28は、垂直同期期間(VD)中に撮像素子14の転送電極にシフトパルスを与えて、フォトダイオードにて生成された信号電荷を垂直電荷転送路に読み出し、垂直同期期間(VD)以降に、垂直転送パルスをそれぞれ対応する転送電極に供給することにより、間欠的に設定された読み出しラインの各画素を高速に読み出す。

【0027】

静止画撮影モードにおける撮像素子駆動部28は、たとえば、第1フィールドおよび第2フィールドの各ライン交互に画素を読み出す駆動信号を生成する。第1および第2フィールドにてそれぞれ別々に読み出された画素は、後のデジタル信号処理によってそれぞれRGB3原色の画素値を形成するように補間され各画素位置におけるカラー画素値が算出される。

【0028】

撮像素子14の出力はアナログ処理回路30に接続され、アナログ処理回路30は、入力される撮像信号に含まれるリセットノイズを除去する不図示の相関二重サンプリング(CDS)回路と撮像信号のレベルを利得可変に増幅する利得可変増幅回路(GCA)とを含む。アナログ処理回路30は、撮像素子駆動部28にて生成されるタイミング信号に同期して駆動される。また、利得可変増幅回路(GCA)は、制御部26から供給される制御信号に応じた利得にて撮像信号を増幅する。アナログ処理回路30の出力は、アナログ/デジタル(A/D)変換回路32に接続され、A/D変換回路32は、入力される撮像信号をたとえば12ビットのデジタル値に変換して出力する。

【0029】

A/D変換回路32の出力に接続されたデジタル信号処理回路40は、デジタル値に変換された撮像信号データを制御部26からの制御に応じて記憶および演算処理して、表示用の画像データと記録用の画像データとを生成する処理回路である。デジタル信号処理回路40は、生成した表示用の画像データを表示部46に出力

し、記録用の画像データを画像記録部48に出力する。デジタル信号処理回路40の詳細構成については後述する。

【0 0 3 0】

表示部46は、デジタル信号処理回路40にて生成される表示用の画像データの表示画像を表示する液晶表示パネルを有し、撮影または再生された画像データを液晶表示パネルに出力して表示する。また、表示部46は、外部接続される表示装置に表示用の画像信号を生成して出力する機能を有している。

【0 0 3 1】

画像記録部48は、符号化された圧縮または非圧縮の画像データを制御部26の制御に応動して情報記録媒体に出力して情報記録媒体に読出し可能に記録する情報保持部である。画像記録部48は、画像データに各種撮影情報等を付加して作成した画像ファイルを、たとえば所定形式の階層構造にて編成されたディレクトリに各画像ファイル毎に異なるファイル名を作成して記録する。情報記録媒体としては、たとえば、半導体記憶素子を有するメモリカードや、記録可能な光ディスクおよび磁気ディスクなどの大容量の情報記録媒体が適用される。画像記録部48は作成した画像ファイルを、無線または有線により接続される他の情報処理装置に伝送する機能を有してもよい。

【0 0 3 2】

制御部(CPU) 26は、操作部60にて検出される操作情報に応動して本カメラ10の動作を制御するタイミング信号や制御信号を生成し各部に供給するシステム制御機能と、デジタル信号処理部40にて処理された画像データに基づいて撮像制御を行うための制御情報を生成する機能とを含み、たとえば、操作部60にて検出される操作情報に応動して本カメラ10を静止画撮影モードまたは動画撮影モードに設定し各部を制御する。制御部26は、CPU、ROM、RAM、基準クロックおよび入出力回路等を含むコンピュータシステムにて構成され、ROM には制御プログラムが格納されて、制御部26はプログラム手順および操作情報に従って各種処理を行う。

【0 0 3 3】

具体的には、制御部26は、撮像レンズ12のフォーカスを制御し、また、ズーム量を調節する。それとともに、その現在のフォーカス位置およびズーム位置を認

識して記憶する。本実施例では、操作部60に収容されたリリーススイッチ（不図示）への第1ストロークが検出されると動画撮影モードを設定し、第2ストロークが検出されると静止画撮影モードを設定する。また、撮像レンズ12のフォーカス位置およびズーム位置は、制御部26による制御のほかに手動にて調節することができ、この場合にも制御部26は、撮像レンズ12のフォーカス位置およびズーム位置を判定する。

【0034】

制御部26は、動画撮影モードでは、撮像素子14にて間引き読み出しを行う間引き駆動を指示する制御信号を生成して撮像素子駆動部28に供給する。制御部26は、さらに静止画撮影モードでは、2つのフィールドにて全画素を撮像素子14から読み出す全画素読み出し駆動を指示する制御信号を生成して撮像素子駆動部28に供給する。

【0035】

制御部26は、メモリ50に対する記憶制御機能を有し、撮像信号データの格納アドレスを指定するアドレス信号を生成するとともに、撮像信号データの書込みおよび読み出しを制御する書込信号および読出信号を生成し画像メモリ50に供給する。

【0036】

制御部26はさらに、WB補正条件およびシェーディング補正条件の各補正情報を生成し、対応する絞り値（Fナンバー）とともにメモリ50に蓄積する機能を有している。詳しくは、制御部26は、被写界の光源状態や撮影時の絞り値等の撮像条件によって変化するシェーディングを低減するために、操作部60に配設されたホワイトバランスオート／マニュアル切換スイッチ62がマニュアル側に切り換えられ、ワンプッシュマニュアルホワイトバランスボタン64の押下を検出すると、条件出し撮影を開始させて、マニュアルホワイトバランス調整のための補正条件を生成し、そのマニュアル調整時における本撮影時に補正条件に応じたWB調整およびシェーディング補正を行うように制御する機能を有している。

【0037】

この場合、制御部26は、マニュアルホワイトバランス調整を行う際に条件出し

撮影を行って得られる撮像信号データに基づいてシェーディング補正条件とWB補正条件とを生成してメモリ50に格納するとともに、本撮像時の画像データを補正する際に、メモリ50に格納されたシェーディング補正条件および制御信号をデジタル信号処理部40に供給する。作成した補正条件は、次にワンプッシュマニュアルWBボタン64が押下されるまで保持しておくといよい。

【0038】

本実施例における制御部26は、マニュアルホワイトバランス調整時に、撮像レンズ12の複数の絞り値におけるシェーディング補正条件52とWB補正条件54とをそれぞれ作成してメモリ50に蓄積する。とくにシェーディングに影響する各絞りのF値（たとえば撮像レンズ12に応じて $F=2.0\sim 11$ ）にそれぞれ対応するWB補正条件(a)～(f)と、シェーディング補正条件(A)～(F)との補正テーブル作成例を図2に示す。

【0039】

マニュアルホワイトバランス調整時に条件出しのための撮影を行って、この条件出し撮影にて得られた水平走査方向画素に対する輝度信号300が、たとえば図3に図示するように得られた場合、制御部26は、たとえば図4に示すようにシェーディングによる輝度信号300の変化量をキャンセルする特性カーブのシェーディング補正信号400を表すシェーディング補正条件を各水平走査ライン毎に作成する。点線402および点線404にて図示するようにシェーディング補正信号のカーブは水平走査ラインに応じて変化し、これら補正信号を表すシェーディング補正条件52がメモリ50に格納される。本実施例では、制御部26は、複数の絞り値についてのシェーディング補正条件を作成しておき、実際に使用される絞り値に備える。

【0040】

このようにして生成したシェーディング補正条件52を輝度信号300（図3）に適用してデジタル信号処理部40のシェーディング補正部42にて合成演算処理を行うと、たとえば図5に示すように、水平走査方向画素のそれぞれについて一定の輝度信号レベルの演算出力の輝度信号500がそれぞれ水平走査ライン毎に得られて輝度シェーディングが補正される。

【0041】

制御部26は、マニュアルホワイトバランス調整時には、本撮影時に設定した絞り値に対応するWB補正条件の値とシェーディング補正条件の値とをメモリ50から読み出してデジタル信号処理回路40に供給する。絞り値は、制御部26が絞り駆動部22を制御する際に認識され、同様に撮像レンズ12のフォーカス位置およびズーム位置についても制御部26が制御して認識する。なお、撮像レンズ12が交換式レンズユニットである場合には、これらズーム位置、フォーカス位置および絞り値等のレンズ情報を撮像レンズ12ユニットから制御部26に入力すると手動操作時において好適である。

【0042】

また、制御部26は、上述のマニュアルホワイトバランス調整時の条件出し撮影にて得られた撮像信号に基づいて、撮像画像のホワイトバランスを調節するためのWB補正条件54を作成してメモリ50に蓄積する。WB補正条件54についても制御部26は、複数の絞り値についてのWB補正条件54を作成してメモリ50に蓄積して本撮影の際に設定される絞り値に備える。

【0043】

本実施例におけるWB補正条件54は、条件出し撮影にて得られる撮像信号から生成された所定の画面内領域における画像データのうち、赤(R)成分と青(B)成分とのデータを利用して、各RGB成分のデータが同レベルとなるように補正する補正信号を表す補正条件を作成する。制御部26は、シェーディング補正条件52と同様にWB補正条件54を各水平走査ライン毎または所定ライン毎に作成する。本撮影の際に制御部26は、使用した絞り値に対応するWB補正条件54をメモリ50から読み出して、各色成分のレベルをWB補正条件54に従って補正させることにより色バランスを整える。

【0044】

さらに制御部26は、デジタル信号処理回路40から撮像信号データを入力して、その撮像画像に基づいて被写界の輝度レベルを測光する機能を有している。具体的には制御部26は、撮像画面を水平および垂直走査方向(H,V)に、それぞれ8分割し、画面全体で合計64分割された各ブロックごとの輝度レベルを測定し、本

撮影の際に必要な測光データを算出する分割測光を行い、測光結果に基づいて動画および静止画撮影時の露出値を決定して、露出値に応じた絞り値と露出時間（シャッタ速度）とを決定する。また、制御部26は、算出した露出値を用いて条件出し撮影を行う際に、絞り18の開口量を変化させながら複数フレームを撮像するとともに、露光量が一定となるようにシャッタ速度を連動してシフトさせながら複数フレームの撮像を制御する。

【0045】

デジタル信号処理回路40は、A/D変換回路32から出力される撮像信号データを制御部26の制御に応じて記憶および演算処理し、表示部46に出力する表示用の画像データを生成し、また、画像記録部48に出力する記録用の画像データを生成する。本実施例におけるデジタル信号処理回路40は、とくに、シェーディング補正を行うシェーディング補正部42と、シェーディング補正された撮像信号データのホワイトバランスを調整するホワイトバランス補正部44とを有している。

【0046】

デジタル信号処理回路40は、さらに、不図示のガンマ（ γ ）変換部と、同時化処理部と、YC変換部と、画像縮小部と、圧縮伸張部とを有し、ガンマ（ γ ）変換部は、シェーディングおよびホワイトバランスがそれぞれ補正および調整された撮像信号データのガンマ（ γ ）を階調変換用のルックアップテーブルに従って変換する。

【0047】

シェーディング補正部42は、制御部26から供給されるシェーディング補正条件に基づいて撮像信号データを画素毎に補正する。また、ホワイトバランス補正部44は、シェーディング補正された撮像信号データを、制御部26から供給されるWB補正条件に基づいて画素毎に補正する。

【0048】

メモリ50は、これら処理されるデータを一時格納する記憶領域を有し、格納領域を作業領域として利用して、デジタル信号処理部40によるシェーディング補正処理以降の各種信号処理が行われる。メモリ50は、制御部26からのメモリ制御に従って撮像信号データの書込みおよび読出しを行う。

【0049】

不図示の同時化処理部は、たとえば静止画撮影モードにおいて、ガンマ変換部にて階調変換された画像データに対し画素補間および色補間を行って、各画素位置における各R,G,B色成分それぞれの画素値を算出する。同時化処理部はさらに、それぞれの画素の間に仮想配置される仮想画素を画素補間処理により生成する機能を含む。

【0050】

また、YC変換部（図示せず）は、画像メモリ50に蓄積された3原色成分の画像データに対し、RGB画素データを演算して輝度データYおよび色差データCr,Cbを生成する色差マトリクス処理と、色差データCr,Cbに対するゲイン調整処理等の補正処理と、輝度データに対する輪郭強調処理とを行う機能を有している。

【0051】

圧縮伸張部（図示せず）は、静止画撮影モードや動画撮影モードにて供給される画像データにJPEG（Joint Photographic coding Experts Group）やMPEG（Moving Picture coding Experts Group）-1, MPEG-2等の規格に準拠して圧縮・符号化処理する機能部である。圧縮伸長部（図示せず）は、制御部26の制御に応じて圧縮処理した画像データを画像記録部48に出力する。なお、圧縮伸張部は、画像データを圧縮せずにRAWデータとして画像記録部48に出力してもよい。圧縮伸長部は、画像記録部48にて記録した画像データを制御部26の制御に応じて読み出し伸長処理を施す機能を有している。

【0052】

画像縮小部（図示せず）は、画像データを表示するサイズに応じて画像データを画素間引きし、表示部46に収容される液晶表示パネルや同表示部46に接続される表示装置に適合する画像サイズに画像データを調整する。画像縮小部は処理した画像データを表示部46に出力する。

【0053】

なお、動画撮影モード時では、シェーディング補正部42における処理を停止し、WB補正部44およびガンマ変換部における処理をそれぞれ行った後に、同時化処理部にて画素生成処理を行うことができる。

【0054】

以上のような構成でデジタルカメラ10のホワイトバランスを手動にて調整するマニュアル調整時の動作を図6を参照して説明する。手動にてホワイトバランス調整を行う場合に、撮影者は、白またはグレーの板を撮像レンズ12の前方に配置する（ステップ600）。さらに撮影者が操作部60のWBオート／マニュアル切換スイッチ62をマニュアル側に切り換えると、操作部60にて検出されたその操作情報が制御部26に通知される。次いでステップ604に進み、制御部26は、ワンプッシュマニュアルWBボタン64へのオン操作が検出されるとその操作情報が制御部26にて認識されてステップ606に進み、カメラ10は、被写界に配置された板を撮像し、その撮像信号に基づいて被写界の輝度レベルが測定されて露光条件（露出値）が算出される。

【0055】

次にステップ608に進むと、制御部26は、絞り18を初期位置である開放状態に制御し、算出した露出値となる露光時間（シャッタ速度）を調整してシャッタ駆動部24および撮像素子駆動回路28を制御し、続くステップ610にて一コマの撮像を行う。

【0056】

ステップ610では、その露出値にて撮像した撮像信号データに基づいて、シェーディング補正条件「1」とWB補正条件「1」とが制御部26にてそれぞれ算出されて、算出された各補正条件「1」とその条件出し撮像時の絞り値（この場合開放値）とが制御回路26からメモリ50に出力されて記録される。

【0057】

なお、WB補正条件を求める際に、シェーディング補正条件を同時に算出するか否かを予め撮影者が選択できるようにしておき、シェーディング補正条件は単独に生成するようにしてもよい。

【0058】

次いでステップ614に進み、絞り値が変更されて、所定量の絞りとしてのたとえば1段絞った絞り値に絞り18が制御されるとともに、同一露光量となるように露光時間が1段長い時間に設定されてステップ616における次の条件出し撮影が行

われる。ステップ616では、ステップ610と同様にして、デジタル信号処理部40では、「i」番目（この場合「2」番目）のシェーディング補正条件「i」とWB補正条件「i」とがそれぞれ算出されて、算出された各補正条件「i」と今回の条件出し撮像時の絞り値とがメモリ50に記録される（ステップ618）。

【0059】

次いでステップ620に進むと、ステップ614～ステップ618にて設定された絞り値が最小絞り、つまり最大Fナンバーであるか否かが判定されて、最小絞りではない”No”の場合にステップ614に戻って以降の処理が繰り返される。現在の絞り値設定が逆最小絞りであった”Yes”の場合には、この条件出し撮像における各補正条件生成処理が終了する。また、撮像レンズ12前にセットした白またはグレーの板はレンズ前から除去される。

【0060】

このようにして、同一露光量にて絞りの撮像条件を段階的に変更した状態にてシェーディング補正条件52とWB補正条件54とが作成されてメモリに50格納される。この状態にて撮影者が所望の被写体に対する本撮影が行われる。この動作を図7を参照して説明すると、制御部26は、WBオート／マニュアル切換スイッチ62がマニュアル側に設定されていることを確認し（ステップ700）、作成したシェーディング補正条件52とWB補正条件54がメモリ50に格納されている状態にて、リリーススイッチへのオン操作を示す操作情報が操作部60にて検出される（ステップ702）と、ステップ704に進んで、カメラ10は、所望の被写体を撮像し、その撮像信号に基づいて被写界の輝度レベルが64分割測光により測定され、その分割ブロックの各測光値から算出した評価値に従って露光条件（露出値）が制御部26にて決定される。このとき、操作情報と絞り優先モード、シャッタ速度優先またはプログラムモード等の露出モードに応じて絞り値と露出時間とが決定され、これら決定した露光条件に従ってステップ706における本撮像が行われる。

【0061】

ステップ706における本撮像では、制御部26は、撮像レンズ12のフォーカスを制御した後、静止画撮像モードを各部に設定し、機械式シャッタ20を一旦閉成させるとともに、決定した絞り値に絞り18を制御し、撮像素子14を駆動する。次い

で機械式シャッタ20を解放させて、撮像素子14に対する電子シャッタ制御により、電荷の高速掃き出し完了後に露出時間が開始され、露出時間の終了は機械式シャッタ20の閉成によって完了する。撮像素子14にて受光された被写界像は光電変換されて、各画素にて生成された信号電荷に応じた撮像信号が画素点順次にてアナログ処理回路30に出力される。アナログ処理回路30では、相関二重サンプリングおよび可変利得増幅による処理が行われ、処理された撮像信号はA/D変換回路32にて12ビットのデジタル値に変換され、変換された撮像信号データはデジタル信号処理部40に入力される。

【0062】

このときデジタル信号処理部40には、制御部26から本撮像の際に使用した絞り値に対応するシェーディング補正条件52とWB補正条件54とが供給されて。撮像信号データは、まずシェーディング補正部42にてシェーディング補正条件52に従って各水平走査ラインの画素位置対応にそれぞれレベル補正される。レベル補正された撮像信号データはさらに、WB補正部44にてWB補正条件54に従って、各色成分R、Bの信号レベルが各画素位置毎に調整される。これらのレベル補正および調整は、撮像信号データを一旦メモリ50に蓄積した状態にて処理作業が行われる。

【0063】

これら信号処理の後、撮像信号データは、ガンマ補正および画素生成処理が施され、さらにYCデータに変換されてそのゲイン処理が行われる。このYCデータを記録する場合には、たとえばYCデータに対して圧縮符号化処理を行って、処理された符号化データは画像記録部48に供給されて所定の情報記録媒体に記録される。

【0064】

以上説明したように、デジタルカメラ10は、マニュアル操作によるホワイトバランス調整を行う際に、WB調整のためのWB補正条件と、シェーディング補正のためのシェーディング補正条件とを実際の撮像条件にてともに作成して記憶しておき、本撮像にて得られた撮像信号に対しWB調整を行う際に、前記作成したシェーディング補正条件にてシェーディング補正を行い、さらにWB補正条件に

従って自動的にWB調整を施すことができるので、操作の二度手間が防止され、また、高品位の撮像画像を得ることができる。この場合、本撮像の際に使用される絞り値に対応した補正条件にて各補正を的確に、きめ細やかに行うことができ、本撮影時に絞り値を変更する際にも、補正条件を改めて作成し直す煩わしさがなく、柔軟に対応することができる。

【0065】

なお、上記、図6にて説明したステップ608では、絞りの初期位置を開放絞りとして、各段の絞り値における各補正条件52,54を算出する際に、絞り18を順次絞り込みながら生成していたがこれに限らず、たとえば図8に示すように逆順に最小絞りから開放絞り方向に順次絞りを開きながら各補正条件を算出するようにしてもよい。同図を参照すると、図6と同様の処理工程（ステップ）については同番号のステップ番号で示している。

【0066】

すなわち、図8において、ステップ606に続くステップ800では、制御部26は、絞り18を初期位置として最小絞りに制御し、算出されている露出値となる露光時間（シャッタ速度）を調整してシャッタ駆動部24および撮像素子駆動回路28を制御する。このようにして続くステップ610にて一コマの撮像を行い、ステップ610にて各補正条件を生成してメモリ50に記憶し（ステップ612）、その後ステップ802に進む。ステップ802において、たとえば1段開いた値に絞り18が制御されるとともに、同一露光量となるように露光時間が1段短い時間に設定される。こうして以降のステップ616～ステップ618が繰り返し行われて、ステップ804において、絞り18が開放であった場合に、これら補正条件の生成処理を終了することができる。

【0067】

また、本撮影時に使用が想定される絞り値が既に明確に決定されている場合や、絞り値がある範囲内に限定されている場合、さらには使用する露光時間が限定されている場合などでは、対応する範囲の絞り開口量にて各補正条件を生成するようにして、補正条件の生成処理を短縮化するとよい。

【0068】

また、撮像レンズ12および絞り18等がカメラ本体に着脱式の交換レンズ構成をとる場合には、制御部26は、カメラ本体へのレンズ装着を認識すると、表示部46等に「マニュアルWB調整してください」という旨のメッセージを液晶モニタ画面表示させるとよい。

【0069】

【発明の効果】

このように本発明によれば、たとえば厳密な撮影条件において、手動にてホワイトバランスを設定するマニュアルWB調整を行う際に、シェーディング補正とともに自動的に行うことができ、精度のよい撮影画像を得ることができる。

【0070】

また、複数の絞り値に対応する補正条件を条件出し撮影の際にそれぞれ作成しておき記憶することができるので、本撮影の際に絞り値を変更しても補正条件を再作成することなく柔軟に対応することができる。この結果、マニュアル調整時に良好な撮像画像を得ることができる。

【0071】

また、このような精密な補正処理において、厳密な精度が要求され、たとえば撮像レンズが交換された場合においても補正条件を作成して記憶しておき、撮影時の絞り等の撮影条件に応じた補正条件に従って、撮像信号データをそれぞれの確に補正および調整処理することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明が適用されたデジタルカメラのブロック図である。

【図2】

各絞りのF値に対応するWB補正条件およびシェーディング補正条件の補正テーブル作成例を示す図である。

【図3】

条件出し撮影にて得られた水平走査方向画素に対する輝度信号のレベルを示す図である。

【図4】

図 3 に示した輝度信号のシェーディングをキャンセルする特性のシェーディング補正信号の例を示す図である。

【図 5】

シェーディング補正条件を輝度信号に適用して合成演算処理をした際の輝度信号出力レベル例を示す図である。

【図 6】

デジタルカメラのマニュアル WB 調整時の補正条件作成の際の動作を示すフローチャートである。

【図 7】

デジタルカメラのマニュアル WB 調整時にて、本撮影の際に補正条件に従ってシェーディングおよび WB 調整を行う動作を示すフローチャートである。

【図 8】

デジタルカメラのマニュアル WB 調整時の補正条件作成の他の動作例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

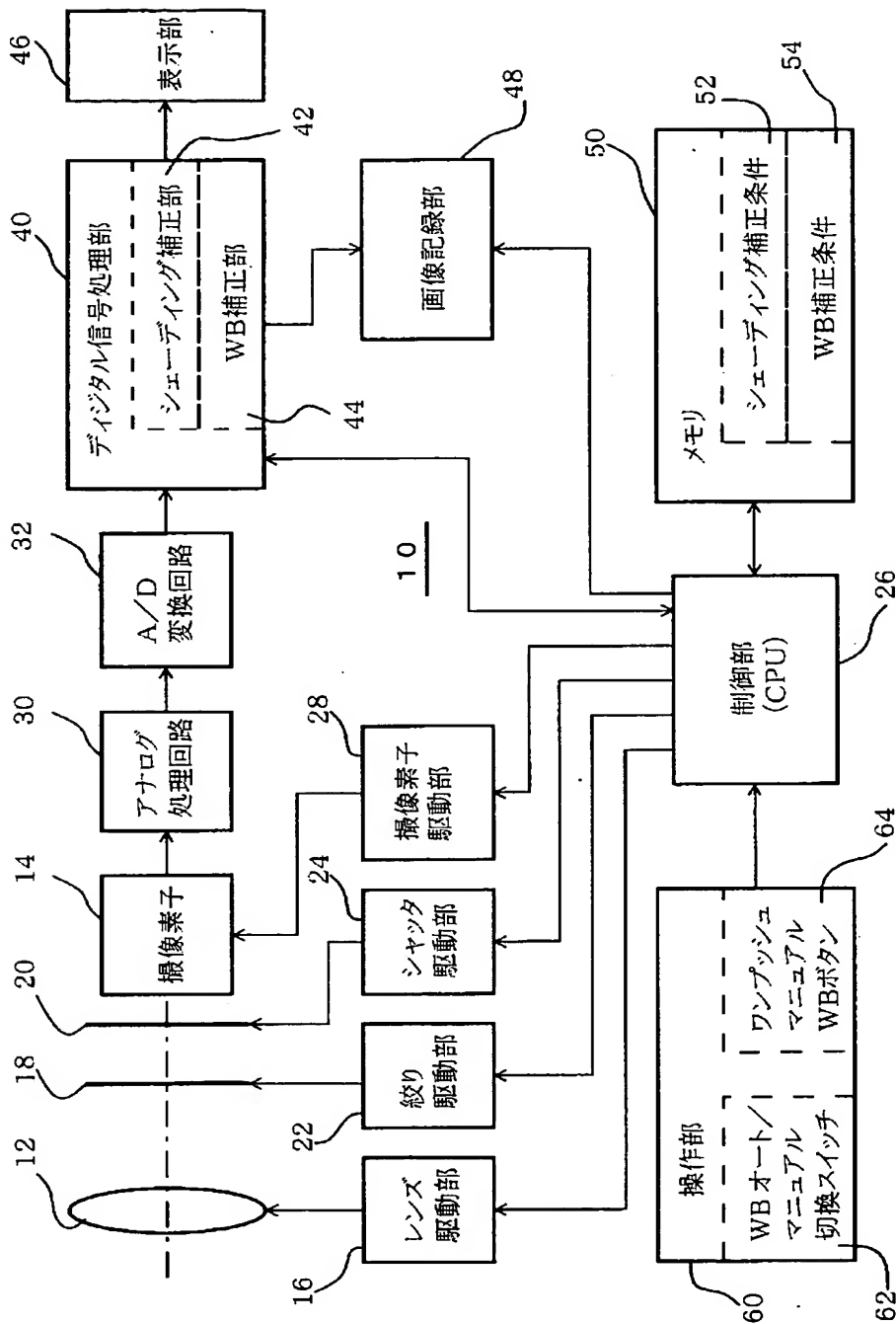
- 10 デジタルカメラ
- 12 撮像レンズ
- 14 撮像素子
- 16 レンズ駆動部
- 18 絞り
- 20 メカニカルシャッター
- 22 絞り駆動部
- 24 シャッター駆動部
- 26 制御部 (CPU)
- 28 撮像素子駆動部
- 32 アナログ／デジタル (A/D) 変換回路
- 40 デジタル信号処理部
- 42 シェーディング補正部
- 44 ホワイトバランス補正部

- 46 表示部
- 50 メモリ
- 52 シェーディング補正条件
- 54 ホワイトバランス補正条件
- 60 操作部
- 62 ホワイトバランスオート／マニュアル切換スイッチ
- 64 ワンプッシュマニュアルホワイトバランスボタン

【書類名】

図面

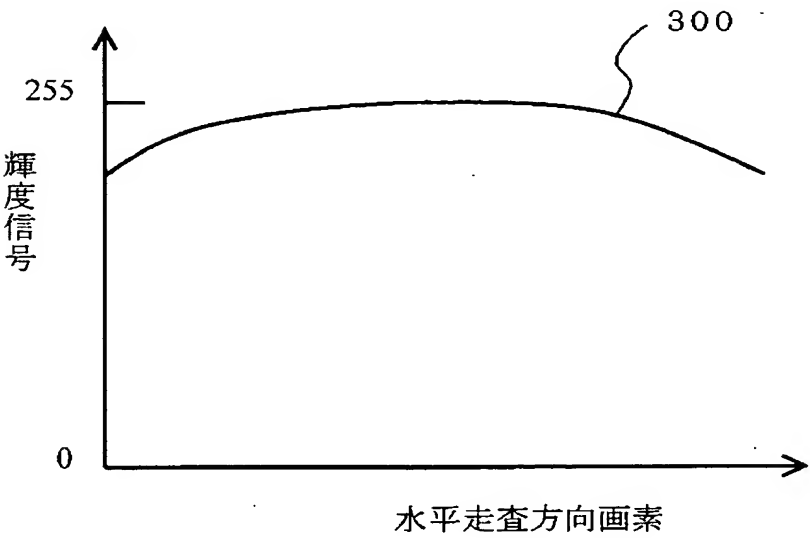
【図 1】



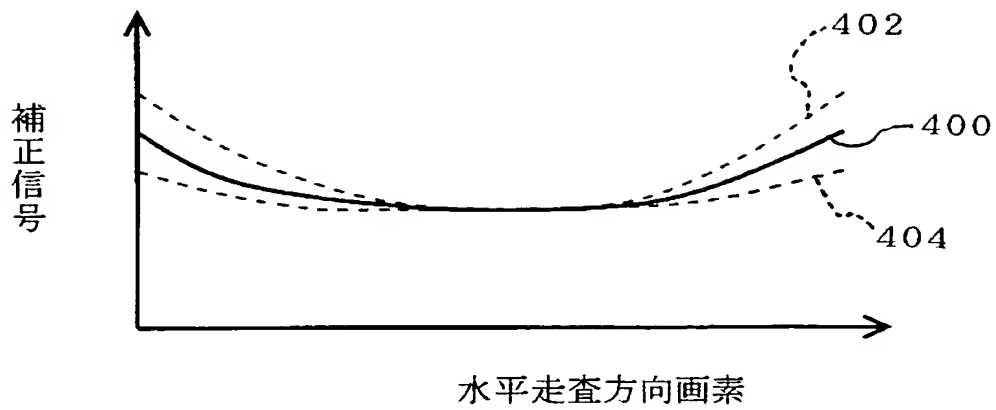
【図 2】

絞り F 値	補正条件	
	WB	シェーディング
2	(a)	(A)
2.8	(b)	(B)
4	(c)	(C)
5.6	(d)	(D)
8	(e)	(E)
11	(f)	(F)

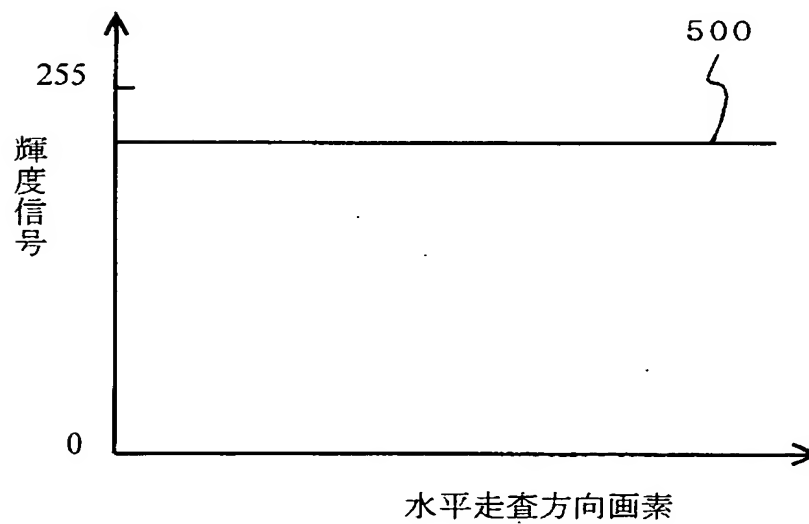
【図 3】



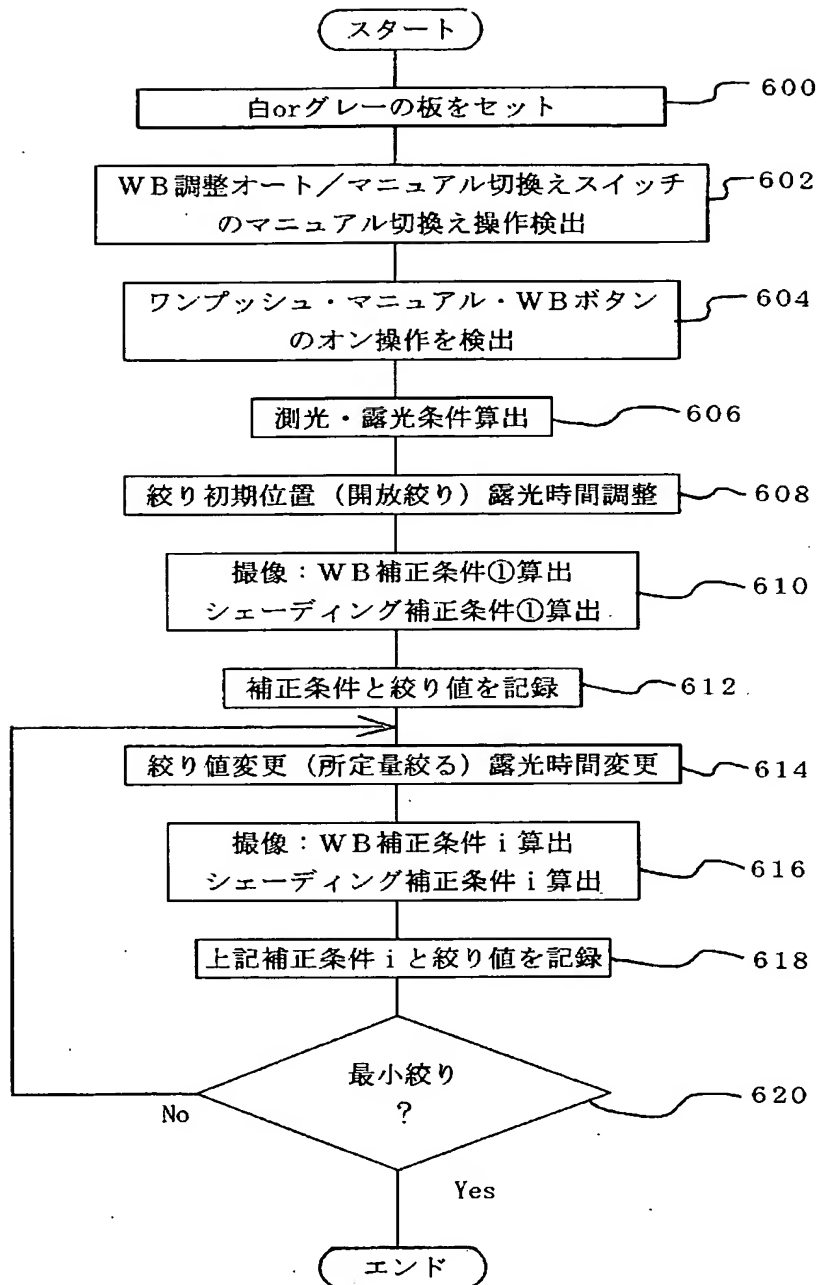
【図 4】



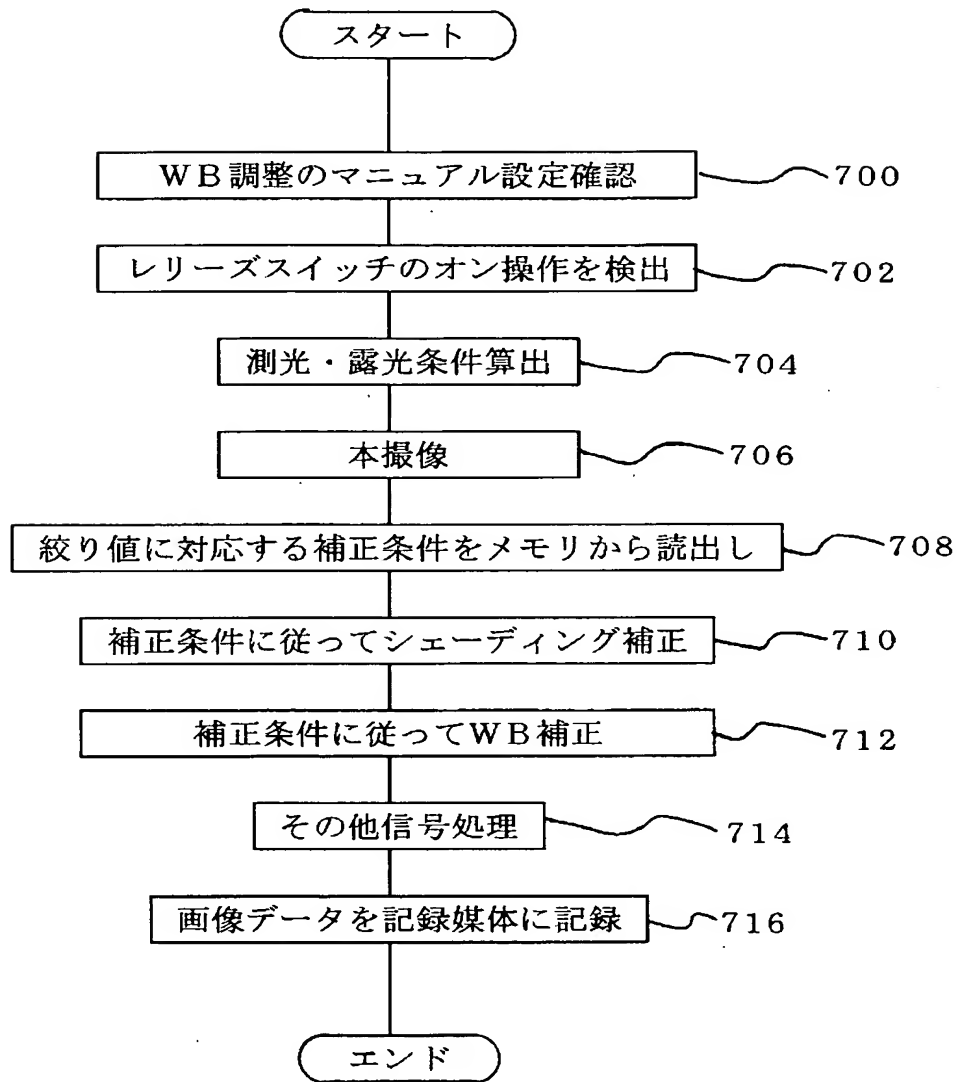
【図 5】



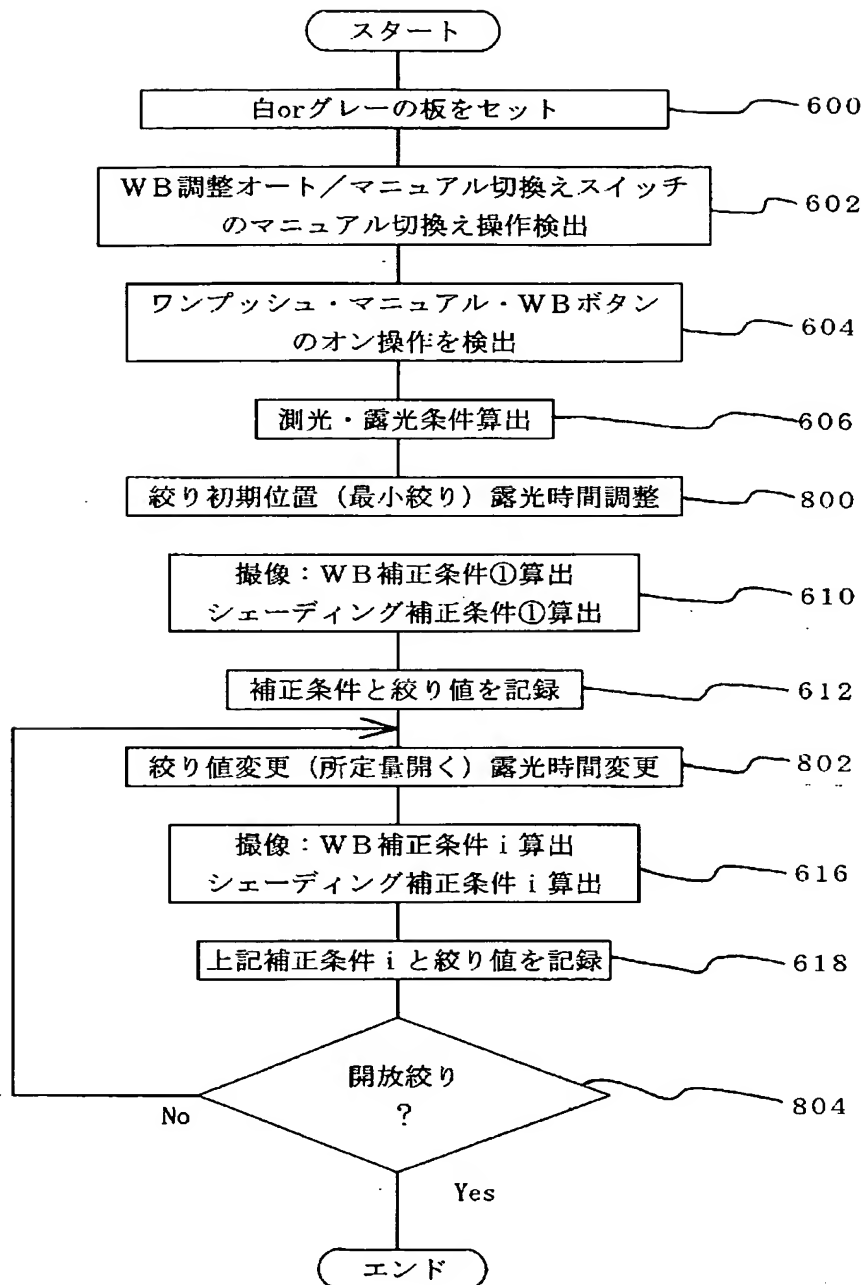
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 マニュアルホワイトバランス調整とシェーディング補正とを同時に行うことができ、精度のよい撮影画像を得ることができるデジタルカメラおよび撮像制御方法を提供する。

【解決手段】 マニュアルホワイトバランス調整が指示する操作情報が操作部60にて検出されると、条件出し撮影に撮像信号をシェーディング補正するための補正条件とホワイトバランス調整するための補正条件とが制御部26にて作成されてメモリ50に格納され、本撮影の撮像により生成された撮像信号データに対しこれら補正条件に従ってシェーディング補正処理とホワイトバランス調整処理とがデジタル信号処理部40にて行われる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 1 6 9 0 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 2 0 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 1 4 日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社